

61

Int. Cl.:

F 16 h, 3/78

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



62

Deutsche Kl.:

47 h, 3/78

Benördeneigentum

10

11

Offenlegungsschrift 1775 827

21

Aktenzeichen: P 17 75 827.9

22

Anmeldetag: 28. September 1968

43

Offenlegungstag: 16. September 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Synchronisierereinrichtung für Schallgetriebe

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Galicher, Georges Camille Eugene,
Neuilly-sur-Seine, Hauts-de-Seine (Frankreich)

Vertreter: Commentz, G., Dipl.-Ing., Patentanwalt, 7000 Stuttgart

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 16. 12. 1969

1775827

26. September 1968
C/M/P
M 1115 P

Georges, Camille, Eugène Galicher

19, rue de Chartres

Neuilly-sur-Seine (Hauts-de-Seine) Frankreich

Synchronisiereinrichtung für Schaltgetriebe

Die Erfindung betrifft eine Synchronisiereinrichtung für Schaltgetriebe mit längsgerichteten starren Riegeln, die jeweils durch eine Verdickung in der Mitte eines Verbindungsgliedes zwischen zwei coaxialen konischen Ringkörpern gebildet sind, die mit zwei feststehenden coaxialen konischen Übertragungsorganen zusammenwirken können, die wahlweise mittels einer coaxialen längsverschiebbaren Muffe kuppelbar sind, deren beide Enden mit Zähnen versehen sind, die zwischen zugeordnete Zähne der Übertragungsorgane eingreifen können.

- 2 -

109838/0636

BAD ORIGINAL

Die Synchronisiereinrichtung läßt sich beispielsweise auch bei Planetenrad-Schaltgetrieben anwenden, die eine auf der Nabe eines frei drehbar auf einer Antriebswelle angeordneten Zahnkranzes verschiebbar gelagerte Gangwahlmuffe aufweist. Die beiden Enden dieser Gangwahlmuffe sind mit Zähnen versehen, die mit komplementär ausgebildeten Zähnen eines fest mit der Welle verbundenen Synchronisierkonus einerseits und andererseits mit den Komplementärzähnen eines anderen, mit dem Getriebegehäuse fest verbundenen Konus in Eingriff kommen können. Die Antriebswelle trägt außerdem das Sonnenrad eines Planetengetriebes, das mit Satellitenrädern in Eingriff steht, die ihrerseits mit dem Zahnkranz in Eingriff stehen und auf einem fest mit der Abtriebswelle verbundenen Satellitenträger gelagert sind. Ein solches Synchronisiersystem weist außerdem zwei konische Ringkörper auf, deren konische Flächen den beiden oben genannten Synchronisierkonen zugeordnet sind und die mit Hilfe von längsgerichteten Verbindungsgliedern miteinander starr verbunden sind, die starre und in Ausnehmungen einer fest mit der Gangwahlmuffe verbundenen Ringscheibe eingreifende Riegel bilden.

Bei bekannten Synchronisiereinrichtungen der genannten

Art werden die starren Riegel durch zylindrische Stäbe gebildet, die auf halber Länge eine Verstärkung aufweisen, die genau in eine kreisförmige Ausnehmung einer mit der verschiebbaren Gangwahlmuffe fest verbundenen Scheibe passen. Beim Umschalten auf einen anderen Gang, d.h. also beim Verschieben der Gangwahlmuffe mit der Scheibe, stößt ein Teil des Randes einer jeden Ausnehmung den entsprechenden Rand der Verdickung des Riegelgliedes zurück, wodurch zwei zueinander passende Synchronisierkonen in Berührung miteinander gebracht werden. Diese beiden Konen beginnen aufeinander zu gleiten und bleiben dann rasch in einer willkürlichen Winkelstellung zueinander stehen. Wenn diese gegenseitige Winkelstellung so ist, daß die miteinander in Eingriff zu bringenden Zähne der Getriebeglieder zufällig auf Lücke zueinander stehen, kann der Eingriff der Zähne ohne Schwierigkeiten und ohne schädliche Reibung erfolgen. Dieser Fall ist aber selten. Im allgemeinen ist es so, daß die zunächst mit Hilfe der Synchronisierkonen angehaltenen Zähne sich in einer Stellung befinden, in der sie nicht auf die Zahnücken des anderen Getriebeteiles ausgerichtet sind, so daß zum Eingreifen der Zähne eine relative Winkelverdrehung erforderlich wird, die umso stärker ist, je größer die

26. 9. 1968

Stellungsabweichung ist. Dann erst können die Zähne durch eine Endverschiebung der Gangschaltmuffe in Eingriff miteinander gebracht werden. Die relative Winkelverstellung läßt sich selbsttätig dadurch verwirklichen, daß die Enden der Zähne abgeschrägt werden. Jedoch werden, einerseits weil die Synchronisierkonen bereits miteinander in Berührung stehen und andererseits weil die Riegelglieder in den Ausnehmungen der Ringscheibe gefangen sind, bei der relativen Winkelverstellung der Teile, die durch das Aufgleiten der abgeschrägten Zahnenden aufeinander bewirkt werden kann, die Synchronisierkonen gezwungen, sich gegeneinander zu verdrehen. Dies ist aber nur unter Überwindung eines beachtlichen Reibungswiderstandes möglich, der sich nachteilig auf den einwandfreien Ablauf dieser Verstellbewegung und auf einen weichen Ablauf des Schaltvorganges auswirkt.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, die oben genannten Nachteile zu vermeiden und eine Synchronisiereinrichtung für Schaltgetriebe zu schaffen, die ein einwandfreies weiches und durch keine unnötigen Reibungswiderstände erschwertes Umschalten des Getriebes erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die äußeren Enden der Zähne der Muffe und der Übersetzungsorgane zur Erleichterung des Eingreifvorganges abgeschrägt sind, jeder Riegel in eine seitlich geschlossene Ausnehmung einer mit der verschiebbaren Muffe fest verbundenen Ringscheibe ragt und sich alle Ausnehmungen der Ringscheibe in Umfangsrichtung auf einem Bogen erstrecken, dessen Länge mindestens dem Mittelpunktswinkel entspricht, der durch den gegenseitigen Abstand der Zähne der Muffe bestimmt ist. Die Abschrägung der Zahnenden ist erfindungsgemäß so gerichtet, daß bei einem Aufgleiten der Zähne der verschiebbaren Muffe gegen die passend abgeschrägten Enden der Zähne eines der Übersetzungsorgane die auftretende Relativverdrehung zwischen den so gekuppelten Teilen so gerichtet ist, daß sich der Riegel von der von ihm zunächst berührten Radiuszone des Randes der zugeordneten Ausnehmung der Scheibe entfernt, so daß der verstärkte Abschnitt des Riegels frei durch die Ausnehmung hindurchtreten und damit das Ineinanderschieben der Zähne der miteinander zu kuppelnden Teile fortgeführt werden kann. Die beiden konischen Ringkörper, die durch die Riegelbildung der Bolzen miteinander verbunden sind, sind gegenüber der mit der Schiebemuffe verbundenen Ringscheibe mit Hilfe elastischer, längs-

gerichteter Riegelglieder in Axialrichtung nachgiebig angeordnet, und die Riegelglieder ragen durch andere Ausnehmungen der Ringscheibe hindurch und sind mit ihren Enden in Ausnehmungen auf den Stirnseiten der konischen Ringkörper vorzugsweise über schalenförmige Gleitschuhe gelagert. Als Ausnehmungen können auf den Stirnseiten der konischen Ringkörper Ringmuten angeordnet sein. Es genügen aber Nuten, die sich nur über einen Bogenbereich erstrecken, dessen Mittelpunktswinkel mindestens gleich wie der durch zwei aufeinanderfolgende Zähne der Gangschaltmuffe bestimmte Mittelpunktswinkel ist.

Durch die Ausbildung der Synchronisiereinrichtung gemäß der Erfindung wird erreicht, daß während des Aufgleitens der miteinander in Eingriff kommenden Zähne keine Verschiebung eines Synchronisierkonus auf seinem Gegenkonus erforderlich ist, da die aus den beiden Konen gebildete Einheit sich beim Ineingriffbringen der Zähne gegenüber der verschiebbaren Gangschaltmuffe winkelverstellen kann. Dies ist möglich, weil die festen Riegelglieder sich in Umfangsrichtung in den Ausnehmungen der Scheibe über eine ausreichende Strecke verschieben können, und weil die Neigung der Enden der Zähne genau in dem Sinne gewählt ist.

daß die Umfangverschiebung der Riegel in den Ausnehmungen gewährleistet ist. Die Synchronisiereinrichtung gemäß der Erfindung bewirkt also immer ein weiches Umschalten.

Durch die verschiebbare Anordnung der Enden der zusätzlichen elastischen Riegelglieder stören diese Riegelglieder nicht bei einer Relativverdrehung zwischen der fest mit der Gangschaltmuffe verbundenen Scheibe und der aus den beiden konischen Ringkörpern gebildeten Einheit der Synchronisiereinrichtung.

Die Erfindung ist im nachfolgenden Ausführungsbeispiel in Verbindung mit einem Schaltgetriebe beschrieben, das ein Planetenradsystem aufweist. Die Erfindung ist jedoch auf solche Getriebe nicht beschränkt und kann auch auf Synchronisiereinrichtungen für anders geartete Getriebe angewendet werden, beispielsweise bei Getrieben, deren Schaltmuffe auf einer Welle zwischen zwei Zahnrädern verschiebbar angeordnet ist, die auf dieser Welle lose gelagert sind und die mit entsprechenden Zähnen und mit entsprechenden Synchronisierkonen versehen sind.

Näheres über die Erfindung ergibt sich aus der nachfolgen-

den Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung, auf der ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgebildeten Synchronisiereinrichtung für Getriebe dargestellt ist.

Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Gesamtanordnung eines Planetenradgetriebeteils für zwei Geschwindigkeiten, das Teil eines Schaltgetriebes ist und mit einer erfindungsgemäß ausgebildeten Synchronisiereinrichtung versehen ist, (in Totpunktlage), Leerlaufstellung;

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II - II in Figur 1;

Fig. 3 u. 4 Teilradialschnitte entlang den Linien III - III und IV - IV in Figur 2;

Fig. 5 einen Teilschnitt über einen in Figur 2 gekennzeichneten Umfangsbereich V - V;

Fig. 6 eine der Figur 2 entsprechende Darstellung,

jedoch während des Einsatzes der Synchronisierereinrichtung;

Fig. 7 u. 8 Teilradialschnitte entlang den Linien
VII - VII und VIII - VIII in Figur 6;

Fig. 9 eine Teilschnittdarstellung über den in
Figur 6 gekennzeichneten Umfangsbereich
IX - IX.

Das in Figur 1 dargestellte Planetenrad-Übertragungssystem bildet eine Untersetzungs Vorrichtung, die Teil eines Schaltgetriebes ist, dessen andere Teile in der Zeichnung nicht dargestellt sind. Die Antriebswelle des Untersetzungs-systems der Planetenradanordnung ist mit der Bezugssiffer 1 und die Abtriebswelle mit der Bezugssiffer 2 bezeichnet.

Auf der Antriebswelle 1 ist ein mit Zähnen (crabots) versehener Ring 4 beispielsweise mit Hilfe einer Riffelung starr befestigt. Auf der Antriebswelle ist außerdem ein Antriebszahnrad 7 fest angeordnet, das mit Satellitenrädern, beispielsweise dem Zahnrad 8, in Eingriff steht,

die außerdem in einen Innensahnkranz 9 eingreifen, der fest mit einer Nabe 11 verbunden ist, die auf der Antriebswelle lose gelagert ist. Jedes Satellitenrad ist auf einem Achsbolzen 14 lose gelagert, der auf einem Satellitenträger 15 befestigt ist, der einstückig mit der Abtriebswelle 2 ausgebildet ist.

Auf der Nabe 11 des Innensahnkranzes 9 ist durch eine Keilverbindung eine Muffe 17 verschiebbar angeordnet, deren Nuten 18 an ihrem einen Ende mit den Zähnen 5 des Ringes 4 zusammenwirken können. An seinem anderen Ende weist die Muffe Zähne 21 auf, die wahlweise mit den feststehenden Zähnen 22 des stationären Gehäuses zusammenwirken können, welches die Planetenradanordnung umschließt. In diesem Gehäuse ist insbesondere das Lager 25 befestigt, in welchem sich die Abtriebswelle 2 dreht.

Die Axialverschiebbarkeit der Nabe 11 wird über eine Ringscheibe 26 bewirkt, die einstückig mit der Nabe ausgebildet ist und zwischen die Finger einer mit einem Steuerhebel 28 verbundenen Gabel 27 ragt. Der Steuer- und Wählhebel 28 ist um eine Achse 29 verschwenkbar gelagert.

Die Synchronisiereinrichtung weist zwei konische Ringkörper 32 und 33 auf, die coaxial zu beiden Seiten der Ringscheibe 26 angeordnet sind und mit Hilfe von längsverlaufenden Verbindungsbolzen 36 relativ zueinander feststehend ausgebildet sind. Die Längsverbindungsbolzen ragen durch Ausnehmungen 37 (siehe Fig. 2 u. 3) der Ringscheibe 26 hindurch.

Der Ringkörper 32 bildet einen äußeren Kranz, der mit einem inneren, fest mit dem Ring 4 verbundenen inneren Kranz 41 zusammenwirkt, während der Ringkörper 33 einen inneren Kranz bildet, der mit einem äußeren, fest mit dem Gehäuse 23 verbundenen Kranz 43 zusammenwirkt.

Die Verbindungsbolzen 36, von denen drei vorgesehen sind, sind gleichmäßig um die Achse der Getriebeanordnung verteilt angeordnet. Sie bilden gleichzeitig starre Riegel und sind zu diesem Zweck jeweils in der Mitte ihrer Länge mit einer zylindrischen Verdickung 46 versehen, die mit einem leichten radialen Spiel in die zugeordnete Ausnehmung 37 paßt, welche die Form eines Kreisbogens hat, dessen Mittelpunkt sich in der Achse der Antriebswelle 1 befindet. Die Länge dieses Kreisbogens entspricht einem

Mittelpunktswinkel, der mindestens gleich groß wie der Mittelpunktswinkel ist, der durch die Teilung der Nuten 18 der verschiebbaren Muffe 17 bestimmt wird.

Mindestens drei kleine längsgerichtete Teile 49 bewirken eine relativ elastische Längsverriegelung zwischen der Ringscheibe 26 und der aus den beiden Synchronisieringkörpern 32 und 33 bestehenden Einheit.

Jeder dieser elastischen Längsriegel 49, die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ebenfalls zu dreien in regelmäßiger Verteilung zwischen den Ausnehmungen 37 der Scheibe angeordnet sind und ebenfalls die Scheibe durch entsprechende Ausnehmungen 51 durchdringen, ist aus zwei Stangen 53, 54 gebildet (siehe Fig. 2, 4 und 5), die einen U-förmigen Querschnitt haben und mit ihrer offenen Seite einander gegenüberliegen. In ihnen sind zwei konvergente Blattfedern 55 und 56 angeordnet, die so eingespannt sind, daß sie versuchen, die beiden Stangen voneinander wegzubewegen. Die Ausnehmung 51 in der Scheibe 26 hat eine genau rechteckige Form, die dem Querschnitt der aus elastischen Stangen bestehenden Riegeleinheit entspricht. Die einander entgegengesetzten Seiten der Stangen 53 und

54, das sind die Außenflächen ihrer Zentralteile, weisen jeweils auf der halben Länge der Stangen eine Verdickung 58 oder 59 auf, deren Höhe so gewählt ist, daß das Ganze noch in die Ausnehmungen 51 der Scheibe eingeschoben werden kann, wenn die beiden Stangen gegen die Kraft der Federn 55 und 56 gegeneinander gedrückt werden.

Jeder der in Längsrichtung verlaufenden elastischen Riegel 49 ist mit seinen beiden Enden in zwei Schalen 61 und 62 mit einer entsprechend rechteckigen Form gelagert, die auf zwei Ringbahnen 63 und 64 gleiten können, die auf den Stirnseiten der beiden Synchronisationszahnkränze 32 und 33 ausgebildet sind.

Die äußeren Enden der Zähne 5, 21, 22 und der durch die Nuten 18 der verschiebbaren Muffe 17 gebildeten Zähne sind in dem aus der Zeichnung ersichtlichen Sinne abgelenkt, wie mit den Bezugsziffern 5A, 21A, 22A und 18A angegeben ist, um einen einwandfreien Betrieb der Einrichtung zu gewährleisten, dessen Ablauf nachstehend noch beschrieben wird.

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist folgende:

zunächst sei nochmals darauf hingewiesen, daß das vorstehend beschriebene Planetenradsystem ausgehend von der Antriebswelle 1 erlaubt, zwei unterschiedliche Geschwindigkeiten der Abtriebswelle 2 zu erhalten. Wenn die verschiebbare Muffe 17 aus der in Figur 1 ersichtlichen, eine Leerlaufstellung bildenden Mittelstellung nach links verschoben ist, so daß ihre Nuten 18 in Eingriff mit den Zähnen 5 stehen, entsteht eine feste Verbindung der Muffe mit der Antriebswelle 1, dergestalt, daß die ganze aus der Nabe 11 dem Innenkranz 9, dem Sonnenrad 7 und den Satellitenrädern 8 sowie dem Satellitenträger 15 gebildete Einrichtung sich zusammen mit der Antriebswelle 1 dreht und folglich die Abtriebswelle 2 mit der gleichen Geschwindigkeit antreibt, also eine direkte Geschwindigkeitsübertragung bewirkt.

Wenn dagegen die verschiebbare Muffe 17 in der Zeichnung nach rechts verschoben wird, so daß die Zähne 21 mit den Zähnen 22 des stationären Gehäuses 23 in Eingriff kommen, versetzt das auf der Antriebswelle 1 befestigte Zahnrad 7 die Satellitenräder 8 auf dem Innensatzkranz 9 in Drehung, der durch seine Nabe 11 und die Muffe 17 gegenüber dem Gehäuse 23 feststehend ist. Dadurch wird der Satellitenträger und damit auch die Abtriebswelle 2 mit einer verminderten Geschwindigkeit angetrieben.

Die Synchronisiereinrichtung bei der Geschwindigkeitsumschaltung wirkt auf folgende Weise:

Es soll beispielsweise zunächst die Muffe 17 nach rechts verschoben sein, wie in den Figuren 3, 4 und 5 angedeutet ist, so daß die Zähne 21 in Eingriff mit den Zähnen 22 des feststehenden Gehäuses stehen und damit die Einrichtung als Untersetzungsgetriebe wirkt, und die Einrichtung soll auf einen direkten Gang geschaltet werden. Dazu versucht man also, die Muffe 17 nach links zu verschieben und verschwenkt dazu den Hebel 28 in der Richtung des Pfeiles f1 (Fig. 1), dergestalt, daß die Gabel 27 versucht, die Scheibe 26 in Richtung des Pfeiles f2 zu bewegen. Vom Anfang dieser Bewegung an bewirkt die Verschiebung der Ringscheibe 26 mit Hilfe der längsgerichteten elastischen Riegel 49 eine gleiche Verschiebung der aus den beiden Synchronisiererringkörpern 32 und 33 gebildeten Einheit, da die Ränder einer jeden Ausnehmung 51 der Scheibe 26 in Kontakt mit den entsprechenden Enden der verstärkten Stellen 58 und 59 der Stangen 53 und 54 stehen. Die Stellung der Einheit ist so, daß die Zähne 21 der verschiebbaren Muffe 17 aus den Zähnen 22 des festen Gehäuses 23 ausrasten, kurz bevor der Synchronisiererringkörper 32 in Anlage gegen die konische Fläche 41 des fest mit der

Antriebswelle 1 verbundenen Ringes 4 kommt. Sobald diese Kontaktnahme auftritt, wird die durch die beiden Ringkörper 32 und 33 gebildete Einheit durch den fest mit der Antriebswelle 1 verbundenen Konus 41 in Drehung versetzt, dergestalt, daß die Ringscheibe 26 durch die dünneren Enden der Verbindungsbolzen 36 angetrieben wird, die in Umfangsrichtung dieser Scheibe gesehen, gegen das Ende der entsprechenden Ausnehmung 37 der Scheibe 26 anliegen. Die Verdickung 46 der Verbindungsbolzen liegt also in axialer Richtung gegen dieses Ende der Ausnehmung 37 an, wie beispielsweise aus Figur 6 ersichtlich ist, so daß die Axialverschiebung der Muffe 17 momentan blockiert ist, und auch längere Zeit, wenn ein Gleiten zwischen den beiden konischen Ringkörpern 32 und 41 eintritt. Das heißt also so lange, wie die Scheibe 26 noch nicht mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit wie die Antriebswelle 1 umläuft. So wird verhindert, daß die Zähne 18 der verschiebbaren Muffe 17 und die Zähne 5 des Ringes 4 auf der Antriebswelle 1 miteinander in Eingriff kommen, was bei unterschiedlichen Winkelgeschwindigkeiten auch nicht der Fall sein könnte. Sobald die Scheibe 26 mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Antriebswelle 1 angetrieben wird, also kein Gleiten mehr zwischen den beiden konischen Körpern 32 und 41 auftritt, kann die Gabel 27

die Axialverschiebung der verschiebbaren Muffe 17 in Richtung des Pfeiles f2 weiterführen, denn das Einschieben der verdickten Stelle 46 in die Ausnehmung 37 der Scheibe erfordert nur eine sehr leichte Winkelverzögerung der Scheibe 26 gegenüber den beiden konischen Ringkörpern 32 und 33, die der Höhe der Abschrägung entspricht, mit welcher diese Verdickung 46 in den zylindrischen Teil des entsprechenden Endes des Verbindungsbolzens 36 übergeht. Der Rand der Ausnehmung 37 der Scheibe ist in gleicher Weise abgeschrägt, um diese Bewegung zu erleichtern. Diese leichte Winkelrücklaufbewegung der Scheibe 26 überträgt sich durch eine leichte unbedeutende Verschiebung zwischen dem konischen Ringkörper 32 und der konischen Fläche 41 des Ringes 4.

Wenn in diesem Augenblick die Zähne 18 der verschiebbaren Muffe 17 und die Zähne 5 des Ringes 4 zufällig genau auf Lücke zueinander stehen, greifen sie sofort ineinander, so daß die rechte Geschwindigkeitsübertragung verwirklicht ist.

Während der meisten Zeit befinden sich die Zähne natürlich nicht in der richtigen gegenseitigen Ausrichtung, doch ist die Neigung der Enden dieser Zähne in der Richtung so gewählt, daß bei einer weiteren Axialverschiebung der Muffe 17

nach links eine vorwärts gerichtete Winkelbewegung der Muffe 17 und folglich der Scheibe 26 gegenüber der Antriebswelle 1 erreicht wird. Dadurch durchlaufen die Verbindungsbolzen 36 während dieser Bewegung teilweise oder ganz die Länge eines Winkelbogens der Ausnehmungen 37, ohne daß sie in der Folge eine Gleitbewegung zwischen den Körpern 32 und 41 erforderlich machen, wie dies der Fall bei den bekannten Anordnungen ist, bei denen die Ausnehmungen 37 in einer Ringform und mit einem Durchmesser angeordnet sind, der es erlaubt, daß gerade nur die verdickten Teile 46 der Verbindungsbolzen hindurchgelassen werden. Das Eingreifen des direkten Ganges erfolgt also immer sanft, unabhängig von der Winkelabweichung der Zähne im Augenblick, in welchem man sie in Eingriff miteinander zu bringen sucht.

Beim umgekehrten Schaltvorgang, wenn man vom direkten Gang in einen untersetzten Gang durch eine Verschiebung der Muffe 17 nach rechts umschalten will, tritt eine analoge Wirkung jedoch in umgekehrtem Sinne beim Eingreifen der Zähne 21 der Muffe 17 in die Zähne 22 des festen Gehäuses ein, und die Synchronisation erfolgt nun durch das Zusammenspiel der beiden konischen Körper 33 und 43.

Beim Betrieb der ganzen Einrichtung, wenn die Verbindungsbolzen 36 sich in den kreisbogenförmigen Ausnehmungen 37 der Scheibe 26 verschieben, gleiten die Schalen 61, 62 der längsgerichteten elastischen Riegel 49 ohne Schwierigkeit auf den entsprechenden Ringbahnen 63 und 64 der beiden konischen Ringkörper, so daß sie die Wirkungsweise des Synchronisiersystems nicht behindern.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern kann in zahlreichen Abwandlungen verwirklicht werden. So kann der Grundgedanke der beschriebenen und dargestellten Synchronisiereinrichtung auf andere passende Getriebeausführungen angewandt werden, vorzugsweise auch auf Zahnradgetriebe, die nicht als Planetengetriebe ausgebildet sind.

P a t e n t a n s p r ü c h e

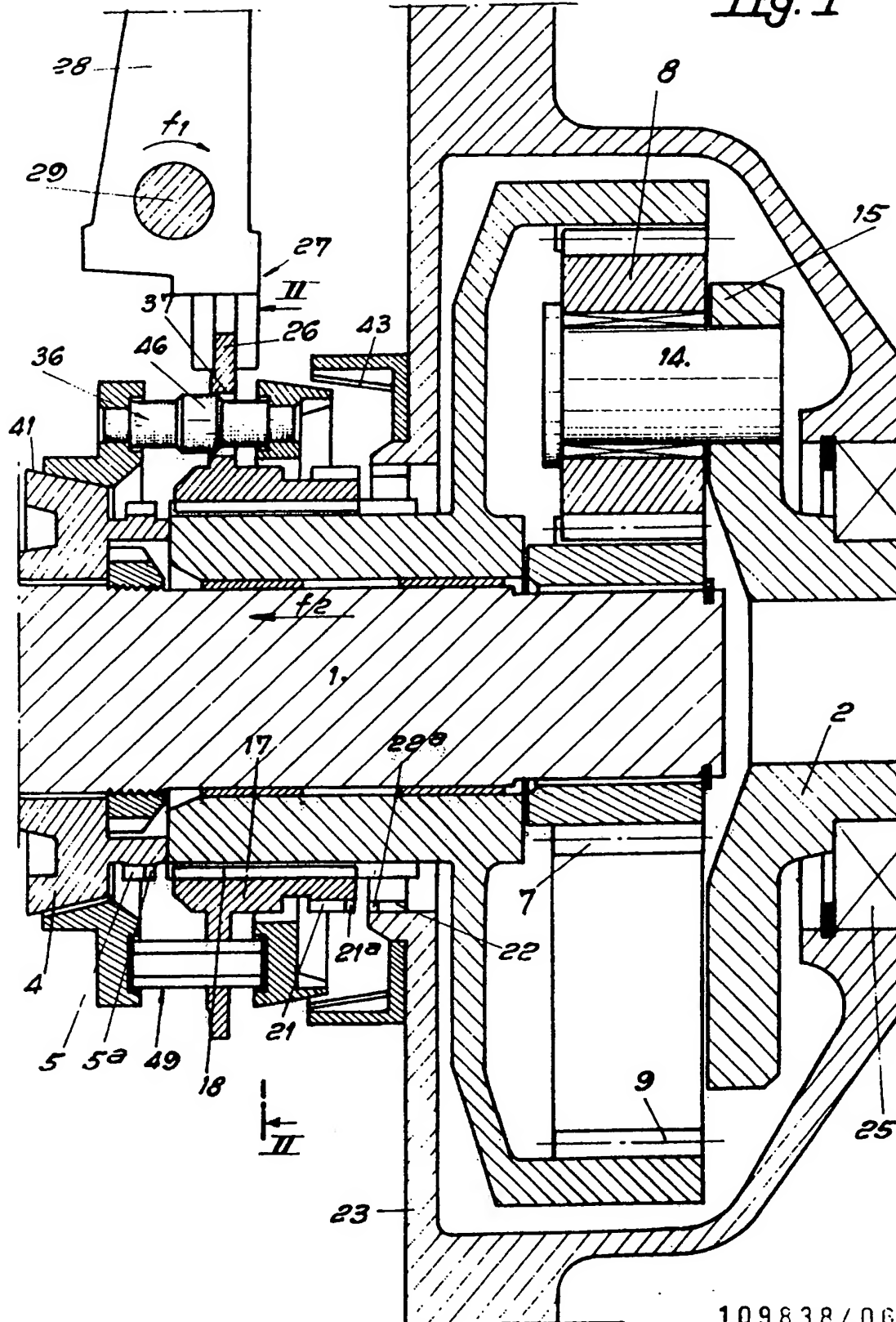
1. Synchronisiereinrichtung für Schaltgetriebe mit längsgerichteten starren Riegeln, die jeweils durch eine Verdickung in der Mitte eines Verbindungsgliedes zwischen zwei koaxialen konischen Ringkörpern gebildet sind, die mit zwei feststehenden koaxialen konischen Übertragungsorganen zusammenwirken können, die wahlweise mittels einer koaxialen, längsverschiebbaren Muffe kuppelbar sind, deren beide Enden mit Zähnen versehen sind, die zwischen zugeordnete Zähne der Übertragungsorgane eingreifen können, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Enden (z.B. 5a, 21a) der Zähne (5, 21, 22) der Muffe (17) und der Übertragungsorgane (4, 23) zur Erleichterung des Eingreifvorganges abgeschrägt sind, jeder Riegel (36) in eine seitlich geschlossene Ausnehmung (37) einer mit der verschiebbaren Muffe (17) fest verbundenen Ringscheibe (26) ragt und sich alle Ausnehmungen (37) der Ringscheibe (26) in Umfangsrichtung auf einem Bogen erstrecken, dessen Länge mindestens dem Mittelpunktswinkel entspricht, der durch den gegenseitigen Abstand der Zähne (5) der Muffe (17) bestimmt ist.

2. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschrägung der Zahnenden (5a, 21a) so gerichtet ist, daß bei einem Aufgleiten der Zähne (5, 21) der verschiebbaren Muffe (17) auf die passend abgeschrägten Enden der Zähne eines der Übertragungsorgane (4, 23) die auftretende Relativverdrehung zwischen den so gekuppelten Teilen so gerichtet ist, daß sich der Riegel (36) von der von ihm zunächst berührten Radiuszone des Randes der zugeordneten Ausnehmung (37) der Ringscheibe (26) entfernt, so daß der verstärkte Abschnitt (46) des Riegels frei durch die Ausnehmung (37) hindurchtreten und damit das ineinanderschleiben der Zähne der miteinander zu kuppelnden Teile fortgeführt werden kann.
3. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 1 und/oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden konischen Ringkörper (32, 33), die durch die Riegel bildende Bolzen (36) miteinander verbunden sind, gegenüber der mit der verschiebbaren Muffe (17) verbundenen Ringscheibe (26) mit Hilfe elastischer, längsgerichteter Riegelglieder (58, 59) in Axialrichtung nachgiebig angeordnet sind, die durch andere Ausneh-

mungen (51) der Ringscheibe (26) hindurchgreifen und deren Enden in Ausnehmungen auf den Stirnseiten der konischen Ringkörper (32, 33) ragen.

4. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der elastischen Riegelglieder (58, 59) über schalenförmige Gleitschuhe (61, 62) in Ringnuten (63, 64) auf den Stirnseiten der konischen Ringkörper (32, 33) gelagert sind.
5. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (63, 64) sich nur über einen Bogenbereich mit einem Mittelpunktswinkel erstrecken, der mindestens gleich groß wie der durch zwei aufeinanderfolgende Zähne (5, 21) der Muffe (17) bestimmte Mittelpunktswinkel ist.

23
Leerseite



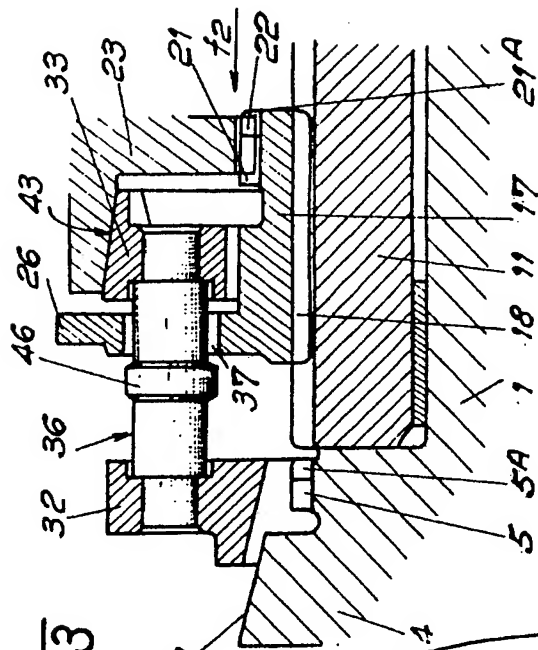
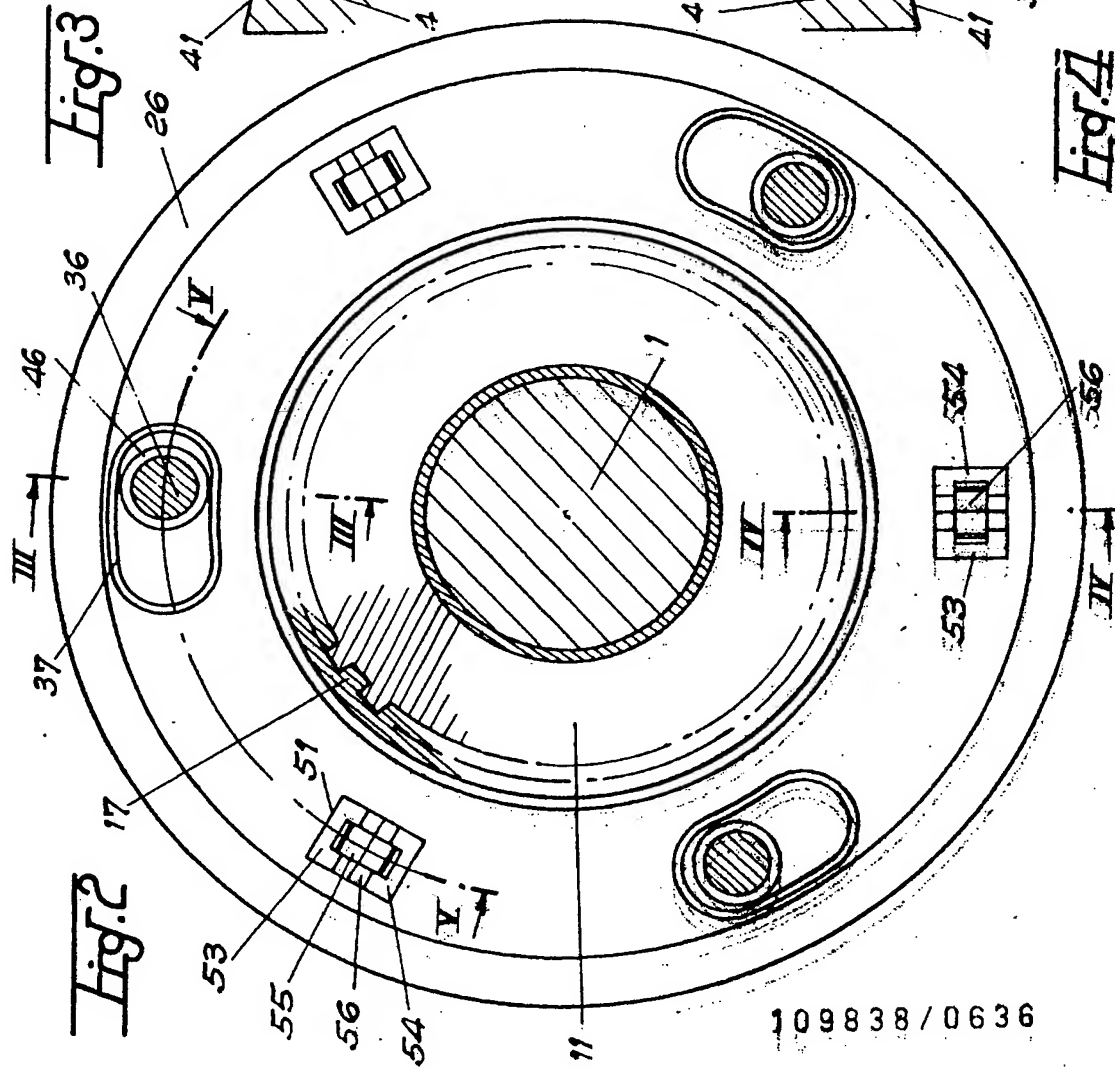


Fig. 3

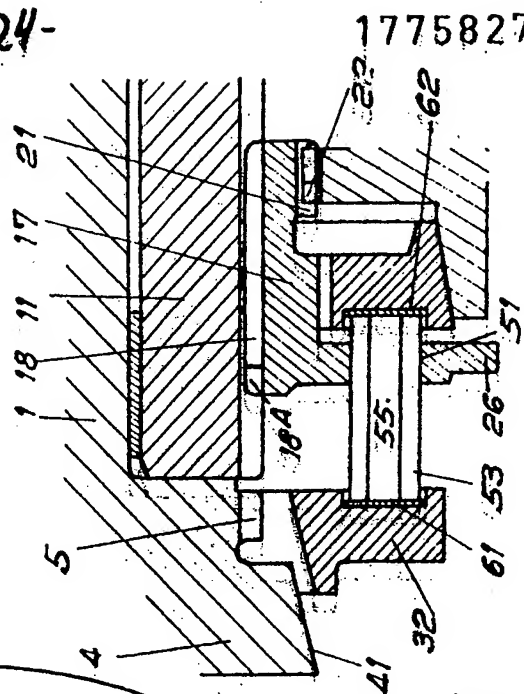


Fig. 4

-24-

1775827

109838/0636

Fig. 6

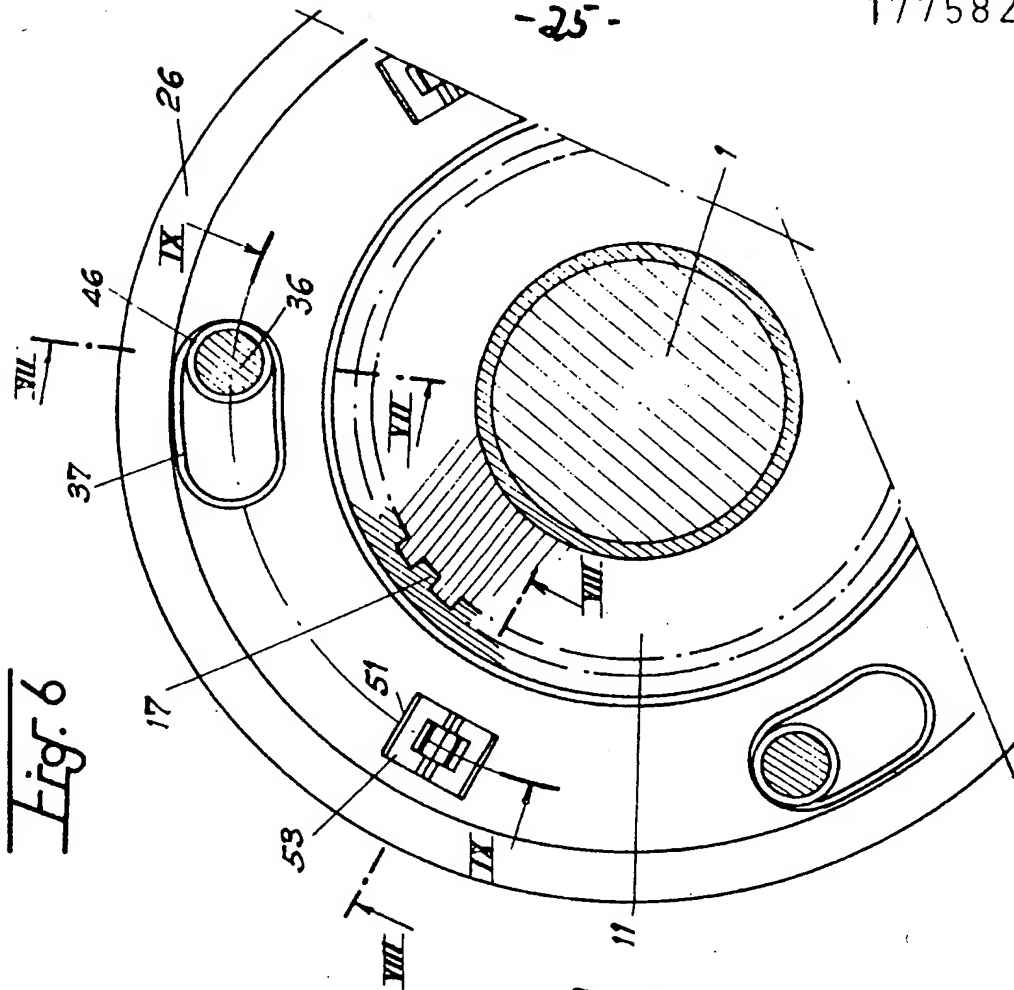


Fig. 5

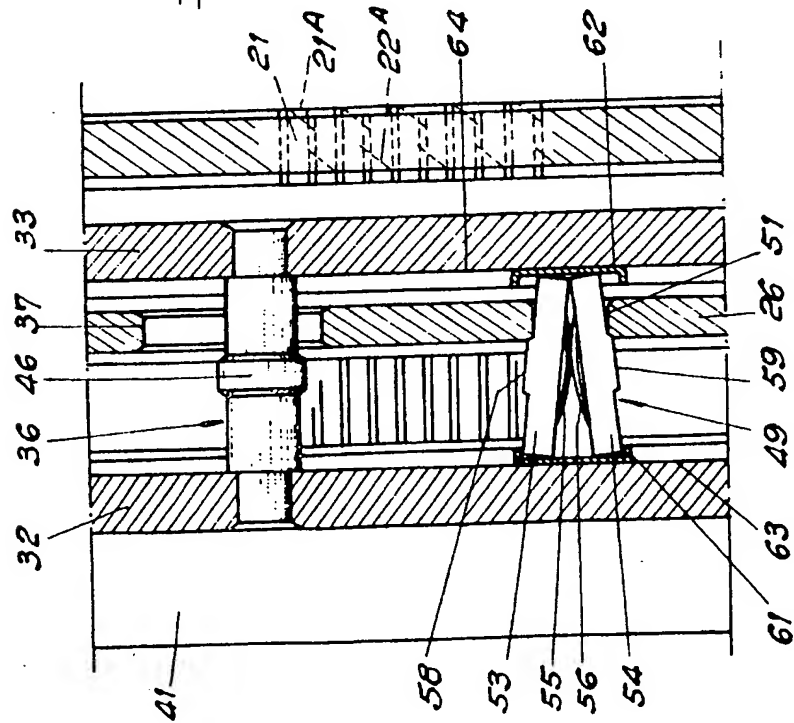


Fig. 7

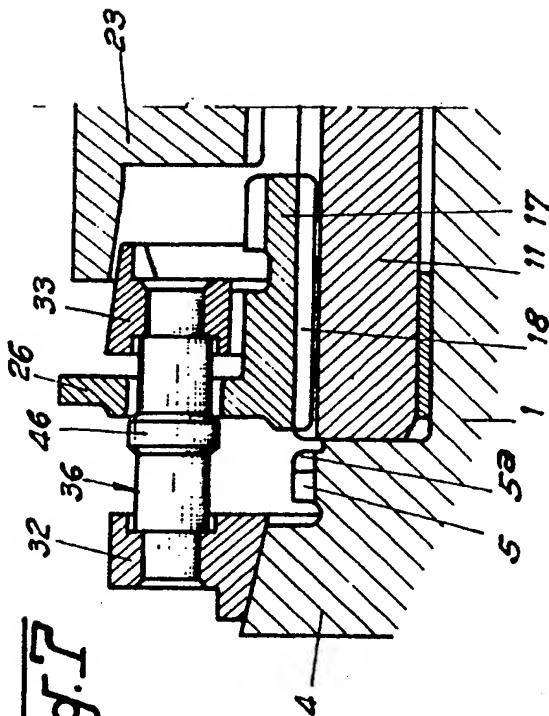


Fig. 8

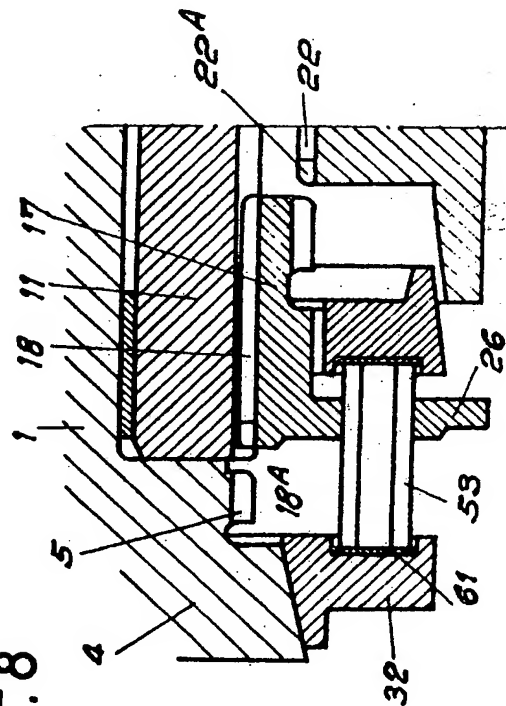
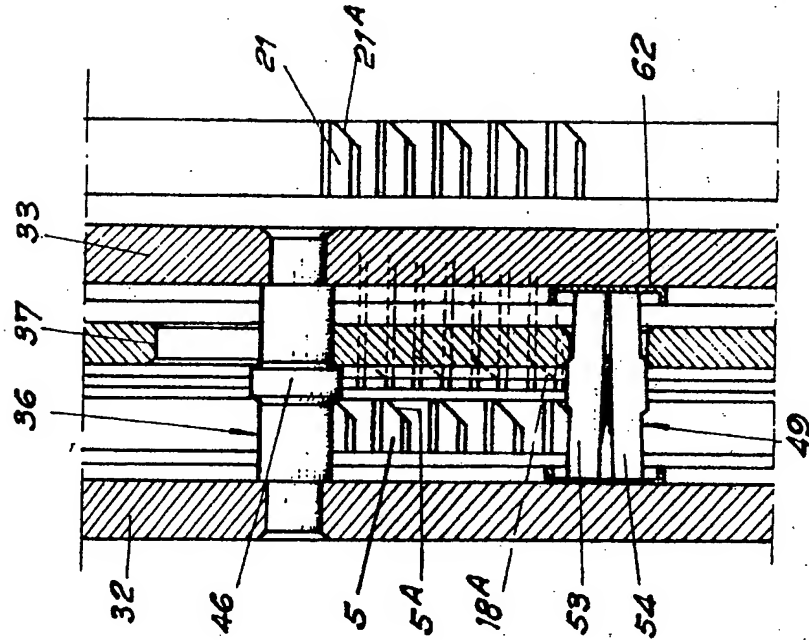


Fig. 9



109838/0636

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

inis Page Blank (uspto)